

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07006441
PUBLICATION DATE : 10-01-95

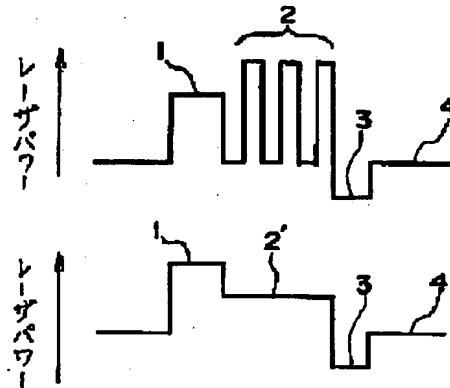
APPLICATION DATE : 17-06-93
APPLICATION NUMBER : 05171158

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : OMI FUMIYA;

INT.CL. : G11B 11/10 G11B 7/00

TITLE : MAGNETO-OPTICAL RECORDING METHOD



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a magneto-optical recording method of a mark modulation system capable of precisely marking regardless of a difference of linear velocities in inner and outer peripherys on a medium.

CONSTITUTION: Initial setting of recording laser power is performed in a test write area. Preheat power 4 and main pulse power 1 in a recording area are set to the values proportioning to a square root of a ratio between the linear velocity in the test write area and the linear velocity in the area where the data are recorded actually for respective initial values. The values of second pulse power 2, 2' are set to the values proportioning to the ratio between the initial value of the second pulse power set in the test write area and the initial value of the main pulse power set in the test write area and proportioning to the square root of the ratio between the linear velocity in the test write area and the linear velocity in the area where the data are recorded actually. The recording is performed by the power of the three values and bottom power 3.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-6441

(43) 公開日 平成7年(1995)1月10日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 11/10
7/00

識別記号

庁内整理番号

Z 8935-5D
L 9464-5D

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-171158

(22) 出願日 平成5年(1993)6月17日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 近江 文也

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

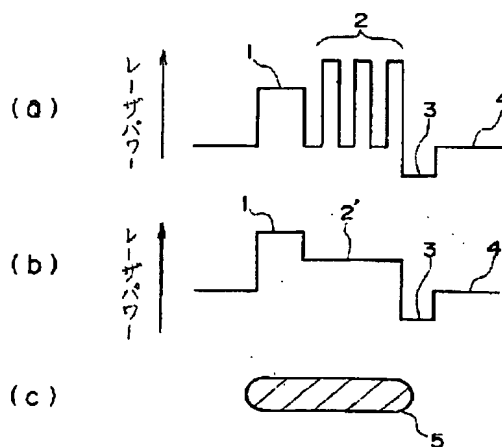
(74) 代理人 弁理士 池浦 敏明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光磁気記録方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 媒体の内外周の線速度の差にかかわらず、正確にマークできるマーク変調方式の光磁気記録方法を提供。

【構成】 記録レーザーパワーの初期設定は試し書き領域で行う。記録領域でのプレヒートパワー4とメインパルスパワー1は、各々の初期値に対して、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する。セカンドパルスパワー2、2'の値を、該実際にデータを記録する領域におけるメインパルスパワーの値に対し、試し書き領域にて設定されたセカンドパルスパワーの初期値と試し書き領域にて設定されたメインパルスパワーの初期値との比に比例するとともに、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する。この3値のパワーとボトムパワー3で記録を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光磁気記録媒体にレーザ光を照射してマーク長変調記録を行う光磁気記録方法において、記録レーザパワーとして、少なくともプレヒートパワー、メインパルスパワー、セカンドパルスパワー及びボトムパワーの4値のパワーを用い、かつ前記記録レーザパワーの初期設定を試し書き領域にて行い、さらに、実際にデータを記録する領域においては、下記(A)～(C)を満足するようにパワー設定して記録を行うことを特徴とする光磁気記録方法。

(A) プレヒートパワーの値を、試し書き領域にて設定されたプレヒートパワーの初期値に対して、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する

(B) メインパルスパワーの値を、試し書き領域にて設定されたメインパルスパワーの初期値に対して、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する

(C) セカンドパルスパワーの値を、該実際にデータを記録する領域におけるメインパルスパワーの値に対し、試し書き領域にて設定されたセカンドパルスパワーの初期値と試し書き領域にて設定されたメインパルスパワーの初期値との比に比例するとともに、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する

【請求項2】 ボトムパワーを再生時のレーザ光のパワー以下の値とするとともに、媒体全面にわたって一定とすることを特徴とする請求項1に記載の光磁気記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マーク長変調方式の光磁気記録方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】 光磁気記録媒体を用いた記録方法として、マーク間変調方式とマーク長変調方式が知られている。このうちマーク長変調方式は、記録したマーク及びスペースのエッジを検出して再生を行うため、マーク間変調方式よりも線密度の向上が可能となり、大容量化に適した記録方法であるといえる。

【0003】 ところが、光磁気記録媒体に使用される記録材料は、追記型光記録媒体の記録材料として使用される色素やTeO_xなどの記録材料に比べ熱伝導率が大きいため、所望の長さのマークが形成されるように記録レーザパワー及びパルス幅を厳密に制御してやらないと、実際に形成されたマークの長さが本来記録すべきマークの長さに対して長くなったり、短くなったりして、正確なマーク長変調記録が行えないという不具合がある。

【0004】 また、第2世代の光磁気記録方法として、上記マーク長変調方式に加え、別の観点からCAV方

式、光変調方式が着目されている。このような方式を採用した光磁気記録方法において、マーク長変調方式に好ましいマーク形状を記録させる記録制御技術及び環境温度の変動にもかかわらず正確なマーク形状を記録させる試し書き記録制御技術が電子情報通信学会技術報告、MR92-62、p13-18、1992年11月に提案されている。

【0005】 上記の記録制御技術は、記録レーザパルスを複数個に分割するとともに、プレヒートパワー・ボトムパワー（熱遮断期間）を導入する技術である。方形波パルスをを用いた場合、長いマークを記録すると熱の蓄積により、記録ビット形状が涙形となり後エッジ部でマーク幅が大きくなる、前エッジの位置が変動しやすくなる、エッジ位置がパターンによって変化する、等の問題がある。上記技術は、これらの問題を、方形波パルスを高パワー、短パルスの複数のパルスに分割すること、及びプレヒートパワーとボトムパワーによる温度バランスにより解決しようとするものである。

【0006】 一方、上記の試し書き記録制御技術は、記録開始に先だって、光磁気記録媒体上の特定の試し書き領域に、例えば最短マーク長の繰り返しパターンと最長マーク長の繰り返しパターンからなる特定パターンで信号を記録し、各繰り返しパターンの振幅を検出し、その検出結果に基づき記録パワーの設定を行う技術である。この技術によれば、マーク形状を各環境温度に対応させて制御することが可能となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術においては、一旦パワー設定が行われると、その設定パワーは光磁気記録媒体の全面にわたって固定的であった。しかし、例えばCAV方式等の場合、内周と外周とで線速度が異なり、例えば内周側の試し書き領域で適正なパワーに設定されたとしても、外周側で記録する場合には線速度が速くなるため内周側で加熱が不十分となり、同じマーク長の信号を記録しても実際に形成されるマークは内周側と外周側とで異なった形状となってしまう。従って、信頼性の高いマーク長変調記録を行うためには、さらに改善の余地があった。

【0008】 本発明は、上記従来技術の問題に鑑み、媒体の内周と外周の線速度の違いにかかわらず正確なマークを形成することができる信頼性の高いマーク長変調方式の光磁気記録方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記目的を達成するため、本発明によれば、光磁気記録媒体にレーザ光を照射してマーク長変調記録を行う光磁気記録方法において、記録レーザパワーとして、少なくともプレヒートパワー、メインパルスパワー、セカンドパルスパワー及びボトムパワーの4値のパワーを用い、かつ前記記録レーザパワーの初期設定を試し書き領域にて行い、さら

に、実際にデータを記録する領域においては、下記 (A) ~ (C) を満足するようにパワー設定して記録を行うことを特徴とする光磁気記録方法が提供される。

(A) プレヒートパワーの値を、試し書き領域にて設定されたプレヒートパワーの初期値に対して、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する

(B) メインパルスパワーの値を、試し書き領域にて設定されたメインパルスパワーの初期値に対して、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する

(C) セカンドパルスパワーの値を、該実際にデータを記録する領域におけるメインパルスパワーの値に対し、試し書き領域にて設定されたセカンドパルスパワーの初期値と試し書き領域にて設定されたメインパルスパワーの初期値との比に比例するとともに、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する

また、本発明によれば、上記において、ボトムパワーを再生時のレーザ光のパワー以下の値とするとともに、媒体全面にわたって一定とすることを特徴とする光磁気記録方法が提供される。

【0010】以下本発明の方法について具体例を挙げて詳細に説明する。図1の(a)は本発明による記録レーザ波形の一例を示す図、(b)は別の例を示す図、

(c)はこれらの波形のレーザパルスで形成された記録マークを示す図である。これらの図において、1はメインパルスパワー、2、2'はセカンドパルスパワー、3はボトムパワー、4はプレヒートパワー、5は記録マークである。メインパルスパワー1による照射は、媒体を急速に記録温度まで上昇させ最短長さ分のマークを形成するものであり、セカンドパルスパワー2による照射は、マーク長に対応した長さのマークを形成させるためのものであり、ボトムパワー3による照射は、前のマーク熱干渉を除去するためのものであり、プレヒートパワー4による照射は、ボトムパワー3による温度低下をバランスさせ、媒体の温度を一定に保つためのものである。2のセカンドパルスパワーはマーク長に対応した個数の高パワー、短パルスからなり、2'のセカンドパルスパワーはマーク長に対応した長さの1つの矩形パルスからなる。なお(1、7) RLLの場合の最も短いマークは、このセカンドパルスパワーを省略して形成する。

【0011】本発明では、例えば内周側の所定位置の試し書き領域に特定パターンの信号を記録し、その記録信号の振幅等を検出してその結果に基づいてメインパルスパワー、セカンドパルスパワー、ボトムパワー及びプレヒートパワーの初期値を設定する。この場合の初期値の設定方法としては、前述の電子情報通信学会技術報告、MR92-62、p13-18、1992年11月に記載されている方法を用いてもよいし、その他の方法を用

いてもよい。そして、実際にデータを記録する領域においては、下記 (A) ~ (C) を満足するようにして記録を行う。

(A) プレヒートパワーの値を、試し書き領域にて設定されたプレヒートパワーの初期値に対して、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する

(B) メインパルスパワーの値を、試し書き領域にて設定されたメインパルスパワーの初期値に対して、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する

(C) セカンドパルスパワーの値を、該実際にデータを記録する領域におけるメインパルスパワーの値に対し、試し書き領域にて設定されたセカンドパルスパワーの初期値と試し書き領域にて設定されたメインパルスパワーの初期値との比に比例するとともに、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比の自乗根に比例した値に設定する

【0012】ここで本発明において上記のようなパワー設定を行う理由について述べる。図2は、直径130mmのポリカーボネート基板(トラックピッチ1.35μm) / SiNx (1000Å) / Tb₇Dy₁₆Fe₆₉Co₆ (200Å) / SiNx (300Å) / Al (400Å) / 紫外線硬化樹脂 (10μm) の構成を有する光磁気記録媒体を用い、記録磁界250Oe、DC光の条件で記録を行い、記録されたマークの幅を偏光顕微鏡により測定した結果を示す図である。図2の結果から、例えばマーク幅が1.2μmに記録されるパワーを線速度に対してプロットしたものが図3である。図3から明らかなように、熱干渉が同一な条件下では、記録パワーは線速度の自乗根(ルート)に比例することがわかる。したがって、4値のLDパワーを正確なマーク長記録が行えるように設定した場合には、マーク間の熱干渉が同一となるため、線速度のちがいによるLDパワーの過不足は記録パワーの線速度の自乗根に比例するように制御すればよい。

【0013】また、上記記録媒体に8Tマーク、スペースの繰り返しパターンを図4に示す記録パルス波形により記録し、8Tマーク、スペースが正しい長さで記録された時のメインパルスパワーとセカンドパルスパワーとの比を線速度に対してプロットしたものを図5に示す。図5から明らかなように、メインパルスパワーとセカンドパルスパワーとの比は線速度の自乗根に比例することがわかる。したがって、試し書き領域にて設定されたセカンドパルスパワーの初期値に対して、試し書き領域における線速度と実際にデータを記録する領域における線速度との比に比例した値に設定することにより、線速度の違いにもかかわらず、セカンドパルスパワーについては同一な熱干渉条件を作り出すことになる。

【0014】本発明においては、上記(A) ~ (C) の

設定条件を採用することにより従来技術に対して熱干渉条件の改善が行われる。

【0015】本発明においては、ボトムパワーについては再生レーザパワー以下とし、媒体の全面で一定とするのが好ましい。このようにすると、制御が簡単になる利点がある。

【0016】

【実施例】以下本発明の実施例を述べる。

実施例

直径130mmのポリカーボネート基板(トラックピッチ1.35 μ m)上に、SiNx(1000Å)/Tb: Dy₁₆Fe₆₉Co₈(200Å)/SiNx(300Å)/Al(400Å)/紫外線硬化樹脂(10 μ m)の各層を設けた構成を有する光磁気記録媒体を用意した。この光磁気記録媒体を光磁気記録再生装置(使用レーザ波長780nm、NA0.53)にセットし、回転数3000rpm、R=30mmの位置(試し書き領域)に変調方式は(1,7)RLI、線密度0.57 μ m(最短マーク長0.76 μ m)の条件下で、ランダムパターンの記録を行い、最適記録パワーを得た。ここで最適記録パワーとは、再生波形(アイパターン)のアイが十分開いて波形歪みがほとんどない状態で記録できるパワーのことである(図6)。その時の記録パワー(初期値)はプレヒートパワー2.5mW、メインパルスパワー4.4mW、セカンドパルスパワー4.7mW、ボトムパワー1.5mWであった。次に、R=45mmの位置に記録をする時に、プレヒートパワー2.5mW $\times\sqrt{45/30}$ =3.0mW、メインパルスパワー4.4mW $\times\sqrt{45/30}$ =5.3mW、セカンドパルスパワー5.3 $\times(4.7/4.4)\times\sqrt{45/30}$ =6.9mW、ボトムパワー1.5mWで記録を行ったところ、同様に再生波形は波形歪みがなく正しい記録を行うことができた。同様にR=60mmの位置に記録をする時に、プレヒートパワー2.5mW $\times\sqrt{60/30}$ =

3.5mW、メインパルスパワー4.4mW $\times\sqrt{60/30}$ =6.2mW、セカンドパルスパワー6.2 $\times(4.7/4.4)\times\sqrt{60/30}$ =9.3mW、ボトムパワー1.5mWで記録を行ったところ、同様に再生波形は波形歪みがなく正しい記録を行うことができた。なお、記録レーザパルスとしては図1(a)のパルス波形を用いた。また、同様に図1(b)の記録レーザパルス波形により同様の実験を行ったところ、上記と同様の結果を得た。

【0017】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば前記構成としたので、内外周の線速度の違いにかかわらず正確なマーク長記録を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明による記録レーザパワーの一例を示す図、(b)は別の例を示す図、(c)はこれらの波形のレーザパルスで形成された記録マークを示す図である。

【図2】記録パワーとマーク幅との関係を示す図である。

【図3】幅1.2 μ mのマークを記録するのに必要なパワーと線速度との関係を示す図である。

【図4】記録パターン波形を示す図である。

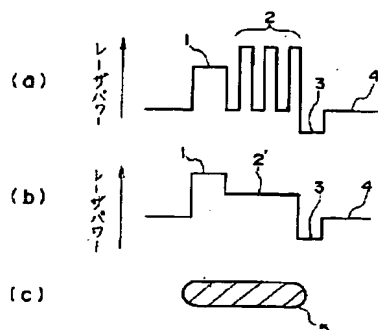
【図5】メインパルスパワーとセカンドパルスパワーとの比と線速度との関係を示す図である。

【図6】最適パワーで記録したときの再生波形を示す図である。

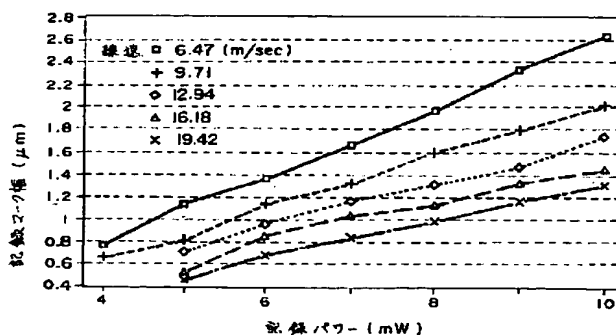
【符号の説明】

- 1 メインパルスパワー
- 2、2' セカンドパルスパワー
- 3 ボトムパワー
- 4 プレヒートパワー
- 5 記録マーク

【図1】



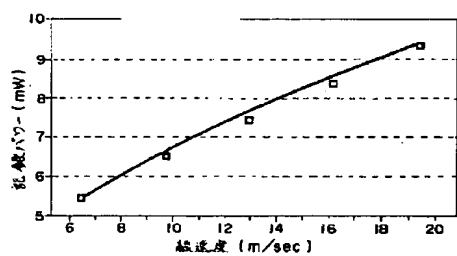
【図2】



(5)

特開平7-6441

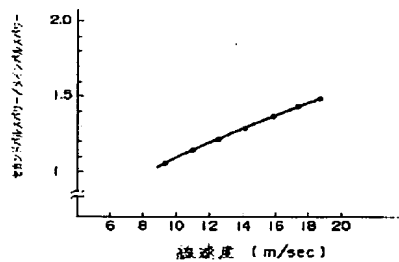
【図3】



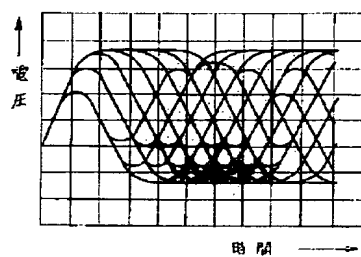
【図4】



【図5】



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)